WEBINAARI – Puutarha-ala

Yksilöllinen oppimispolku matemaattisissa aineissa

2019-2020

Tyypillisiä työtehtäviä meidän alalla

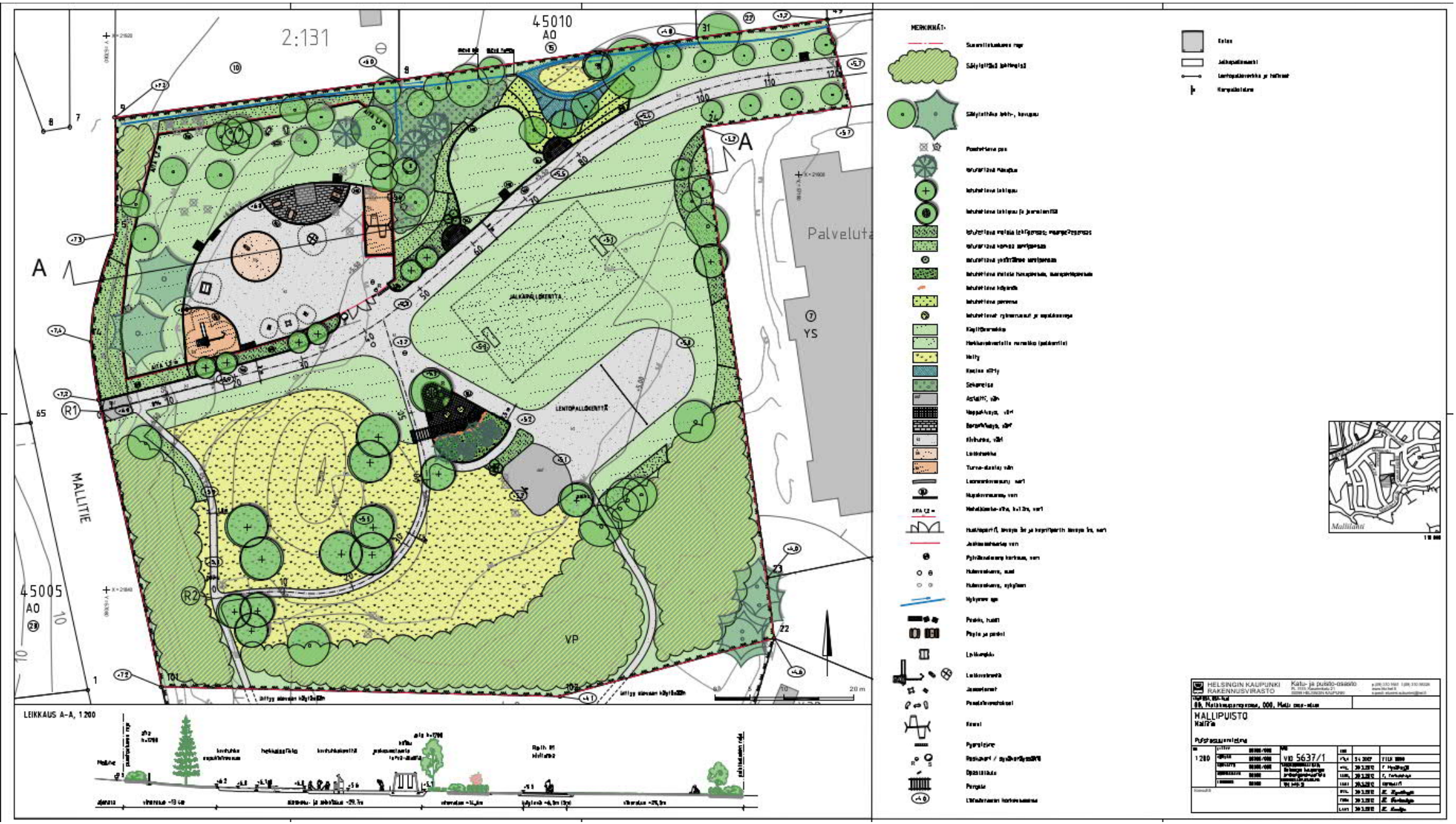
- Puutarhuri, kukka- ja puutarhakauppa (sis.floristi):
  - Kukkakaupan myymälätyöt, hallintotyöt
    - Osto- ja myyntityö, markkinointi, myymälänhoito
- Puutarhuri, viherala:
  - Piha-alueiden ja puistojen rakentaminen, hoito ja ylläpito
    - Kiveyksen rakentaminen, kasvien istutus ja hoito, nurmikon leikkuu
    - Urakkalaskenta, aikataulutus, logistiikka
- Puutarhuri, puutarhatuotanto
  - Kasvihuone- ja avomaaviljelyn työtehtävät
    - Kastelu, kasvien ruukutus, lannoitus
    - Vihannesten korjuu, pakkaus

Tyypillisiä matemaattisia taitoja, joita alalla tarvitaan

- Kukka- ja puutarhakauppa
  - Yleiset kaupan alan matemaattiset taidot
- Viherala
  - Urakkalaskenta (kappale-, pinta-ala-, ja tuntihinnat)
  - Tilavuuden laskut, tilavuuspainon muutokset (massalaskenta)
  - Pinta-alan, määrien laskenta
  - Mittakaavan ja yksikön muunnokset (esim. $m^3/t \rightarrow kg/l$)
- Puutarhatuotanto
  - Lannoite- ja kasvinsuojeluliuosten teko
  - Taimien harvennuslaskut
  - Yksikkömuunnokset (esim. ppm → ml/m^3)

Tyypillisiä matemaattisia taitoja, joita alalla tarvitaan

- Kukka- ja puutarhakauppa → Vähittäiskauppa
  - Yleiset kaupan alan matemaattiset taidot
- Viherala → Rakentaminen
  - Urakkalaskenta (kappale-, pinta-ala-, ja tuntihinnat)
  - Tilavuuden laskut, tilavuuspainon muutokset (massalaskenta)
  - Pinta-alan, määrien laskenta
  - Mittakaavan ja yksikön muunnokset (esim. m^3/t → kg/l)
- Puutarhatuotanto → Maatalous
  - Lannoite- ja kasvinsuojeluliuosten teko
  - Taimien harvennuslaskut
  - Yksikkömuunnokset (esim. ppm → ml/m^3)


2:131
45010
AO
45005
AO
MALLITIE
Palveluta
YS
VP
JALKAPALLOKENTTÄ
LENTOPALLOKENTTÄ
A
R1
R2
LEIKKAUS A-A, 1:200
MERKINNÄT:
HELSINGIN KAUPUNKI
RAKENNUSVIRASTO
Katu- ja puisto-osasto
MALLIPUISTO
Mallitie
1:200
VIO 5637/1

oleva oja
oleva rumpu
15
+6.0
8
AITA 1,2 m
NU
5.5
+5.50
+5.5
80
90
70
3 m
+5.6
ta
R
+5.1

Edistyneempiä matemaattisia taitoja meidän alalla

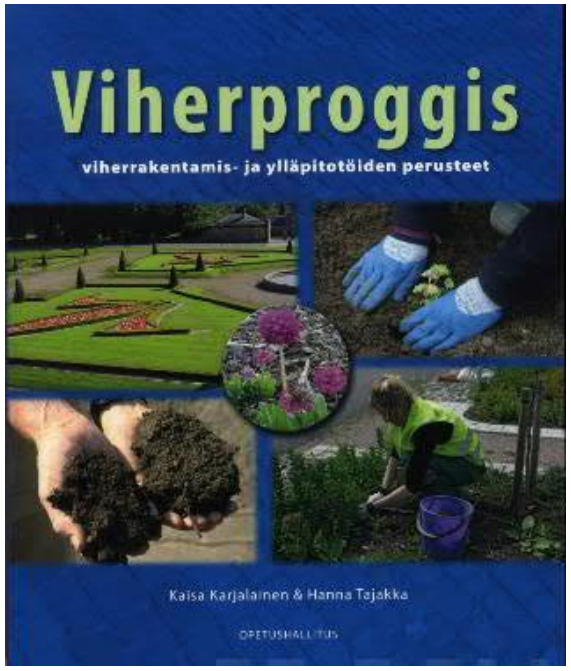
- Viherala
  - Koordinaatistot
  - Monimutkaiset geometriat tilavuus- ja pinta-alalaskuissa
  - Hulevesiin liittyvät laskut (kertymä, todennäköisyys, virtaama)
- Puutarhatuotanto
  - Säteilylaskut (valovirta, valaistusvoimakkuus, muunnokset)
  - Kasvihuoneen energiankulutuksen laskeminen suhteessa ulkolämpötilaan

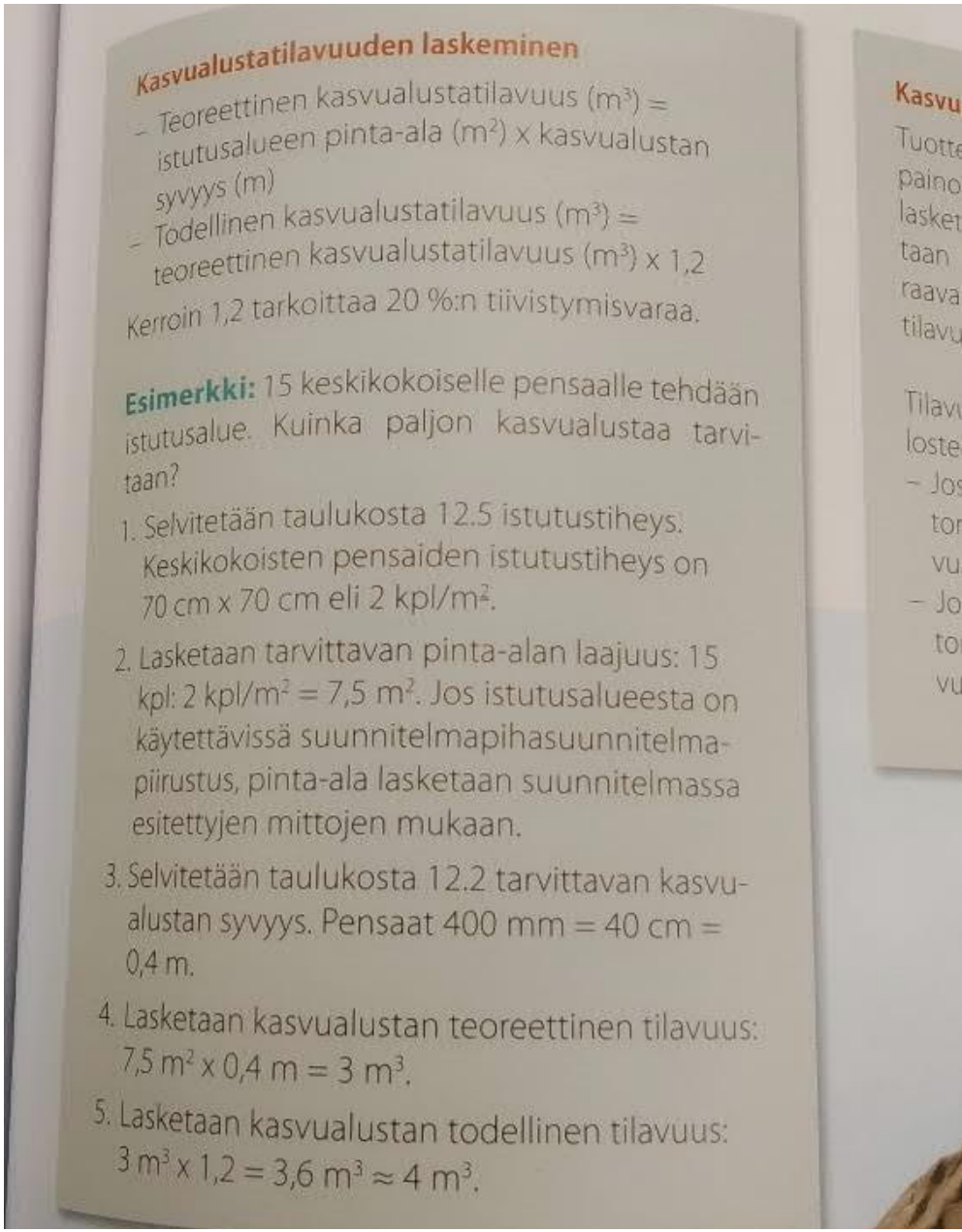
Hyvin harvoin tarvittavia matemaattisia taitoja

- Yleensä “insinöörimatikan” tasolle tultaessa puutarha-alalla turvaudutaan nyrkkisääntöihin ja yksinkertaistuksiin tai valmiin taulukon/graafin lukemiseen
- “Historiallisia” laskuja, jotka ohjelmistot/laitteet hoitavat tätä nykyä
  - Trigonometria, maaston korkomittaukset (maanmittaus, takymetri)
  - Kasvihuone- ja varasto-olojen säätöön vaadittavat laskut / graafien luku
  - Myös tilavuus- ja pinta-alalaskut ja urakkalaskenta enenevässä määrin!
- Stoikiometria (lannoitteet)
- Vedenläpäisevyys (hulevesien imeytys)

Esimerkkitehtävä geometriasta, jota tarvitaan alalla

- Viherproggis-kirjassa useita käytännön laskuesimerkkejä viheralalta
- Tämän ja seuraavan dian lasku-esimerkit tästä kirjasta





Kasvualustatilavuuden laskeminen

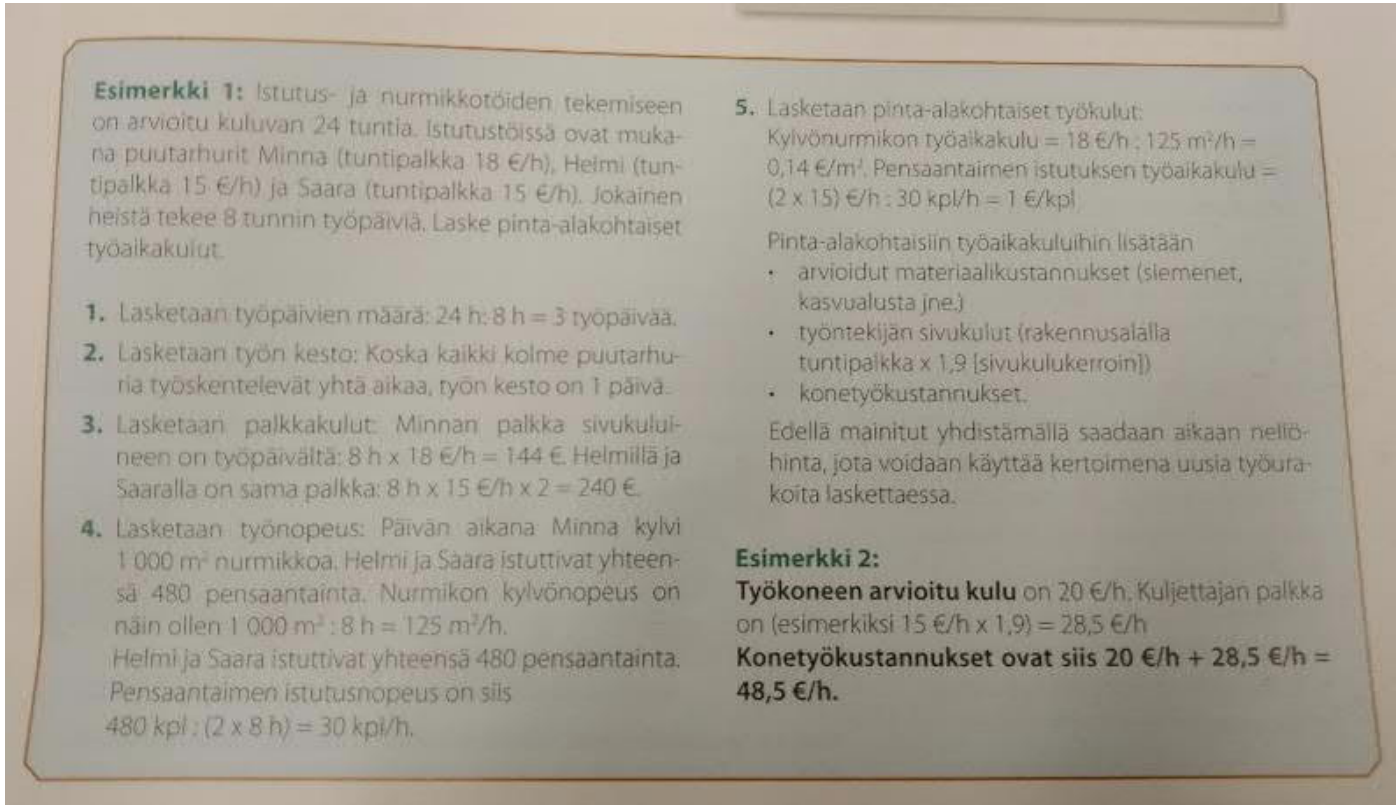
- Teoreettinen kasvualustatilavuus (m^3) = istutusalueen pinta-ala (m^2) x kasvualustan syvyys (m)
- Todellinen kasvualustatilavuus (m^3) = teoreettinen kasvualustatilavuus (m^3) x 1,2

Kerroin 1,2 tarkoittaa 20 %:n tiivistymisvaraa.

Esimerkki: 15 keskikokoiselle pensaalle tehdään istutusalue. Kuinka paljon kasvualustaa tarvitaan?

1. Selvitetään taulukosta 12.5 istutustiheys. Keskikokoisten pensaiden istutustiheys on 70 cm x 70 cm eli 2 kpl/m^2.
2. Lasketaan tarvittavan pinta-alan laajuus: 15 kpl: 2 kpl/m^2 = 7,5 m^2. Jos istutusalueesta on käytettävissä suunnitelmapihasuunnitelma-piirustus, pinta-ala lasketaan suunnitelmassa esitettyjen mittojen mukaan.
3. Selvitetään taulukosta 12.2 tarvittavan kasvualustan syvyys. Pensaat 400 mm = 40 cm = 0,4 m.
4. Lasketaan kasvualustan teoreettinen tilavuus: 7,5 m^2 x 0,4 m = 3 m^3.
5. Lasketaan kasvualustan todellinen tilavuus: 3 m^3 x 1,2 = 3,6 m^3 ≈ 4 m^3.

Esimerkkitehtävä talousmatematiikasta, jota tarvitaan alalla



Esimerkki 1: Istutus- ja nurmikkotöiden tekemiseen on arvioitu kuluvan 24 tuntia. Istutustöissä ovat mukana puutarhurit Minna (tuntipalkka 18 €/h), Helmi (tuntipalkka 15 €/h) ja Saara (tuntipalkka 15 €/h). Jokainen heistä tekee 8 tunnin työpäiviä. Laske pinta-alakohtaiset työaikakulut.

1. Lasketaan työpäivien määrä: 24 h : 8 h = 3 työpäivää.
2. Lasketaan työn kesto: Koska kaikki kolme puutarhuria työskentelevät yhtä aikaa, työn kesto on 1 päivä.
3. Lasketaan palkkakulut: Minnan palkka sivukuluineen on työpäivältä: 8 h x 18 €/h = 144 €. Helmillä ja Saaralla on sama palkka: 8 h x 15 €/h x 2 = 240 €.
4. Lasketaan työnopeus: Päivän aikana Minna kylvi 1 000 m² nurmikkoa. Helmi ja Saara istuttivat yhteensä 480 pensaantainta. Nurmikon kylvönopeus on näin ollen 1 000 m² : 8 h = 125 m²/h.
   Helmi ja Saara istuttivat yhteensä 480 pensaantainta. Pensaantaimen istutusnopeus on siis 480 kpl : (2 x 8 h) = 30 kpl/h.
5. Lasketaan pinta-alakohtaiset työkulut: Kylvönurmikon työaikakulu = 18 €/h : 125 m²/h = 0,14 €/m². Pensaantaimen istutuksen työaikakulu = (2 x 15) €/h : 30 kpl/h = 1 €/kpl.

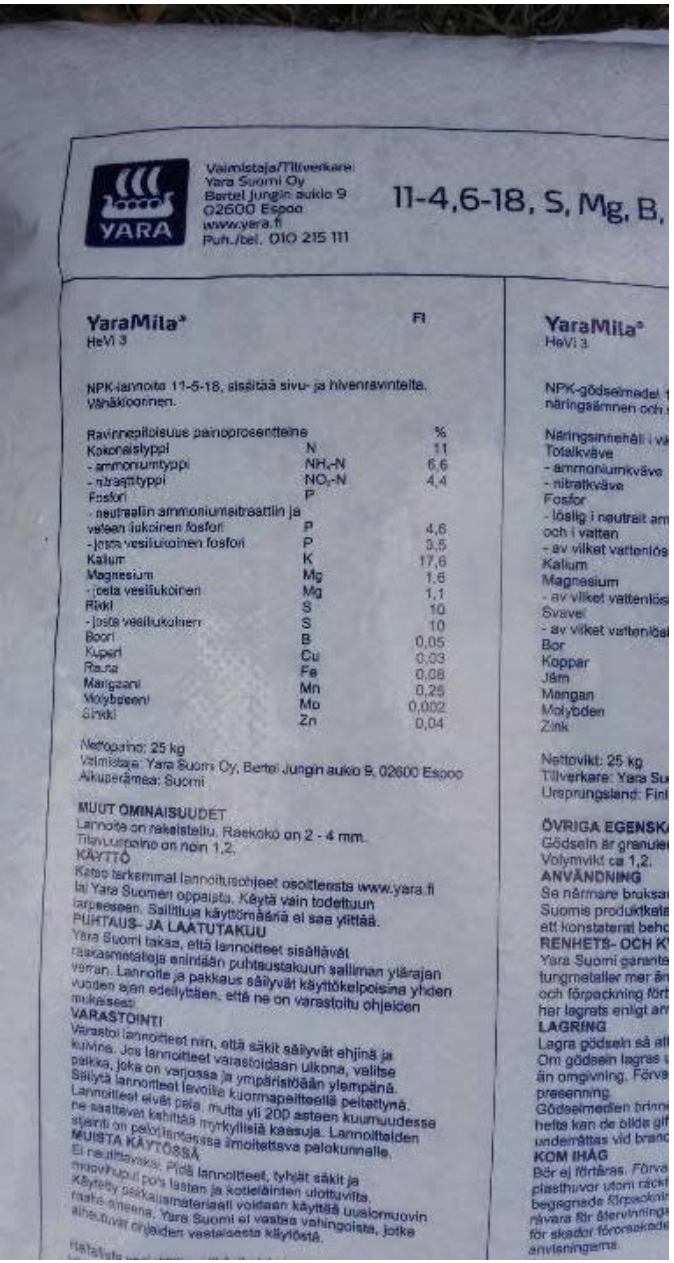
   Pinta-alakohtaisiin työaikakuluihin lisätään
   - arvioidut materiaalikustannukset (siemenet, kasvualusta jne.)
   - työntekijän sivukulut (rakennusalalla tuntipalkka x 1,9 [sivukulukerroin])
   - konetyökustannukset.

   Edellä mainitut yhdistämällä saadaan aikaan neliöhinta, jota voidaan käyttää kertoimena uusia työurakoita laskettaessa.

Esimerkki 2:
Työkoneen arvioitu kulu on 20 €/h. Kuljettajan palkka on (esimerkiksi 15 €/h x 1,9) = 28,5 €/h
Konetyökustannukset ovat siis 20 €/h + 28,5 €/h = 48,5 €/h.

Muita tavallisia laskuesimerkkejä:

- Kasvitiheys: montako tainta tarvitaan 60 cm taimivälillä 45 m^2 alalle? Tai kasvihuoneessa toisin päin: paljonko pöytätilaa 4000 samettikukkaa vaatii tiheydessä 15 tainta/m^2?
- Tilavuus: Istutusalue on 3 metriä leveä ja 12 metriä pitkä. Sen yläpäässä kasvualustan syvyys on 30 cm, alapäässä 60 cm, ja syvyys kasvaa tasaisesti. Kasvualustan tiivistyvyys on 30%. Paljonko kasvualustaa tarvitaan?
- Suunnittelu, portaat: kokonaisnousu on 150 cm ja yhden portaan nousu on 13-15 cm. Mitoitussääntö: 2x nousu + etenemä on 67 cm. Suunnittele portaat.



Muita tavallisia laskuesimerkkejä:

- Lannoitteen määrä: lannoitteen NPK on 11-5-18. Paljonko on levitettävä hehtaarille, jotta saadaan lannoitustasoksi 200 kg N/ha?
- Kastelu: sadetin levittää 1,5 m^3 vettä tunnissa pyöreälle säteeltään 8m alalle. Kuinka kauan pitää sadettaa, että saadaan 15mm sadetta vastaava kastelu?

Tyypillisiä fysiikan ja kemian ilmiöitä alalla

Puutarhatuotanto

- Ilma-vesisysteemit (Mollier)
- Sähkömagneettinen säteily (valo, lämpö, niiden tuottaminen)
- Lämmön siirtyminen

Viherala

- Maan tiivistyminen/löystyminen
- Veden ja kaasujen liike maassa
- Hydrodynamiiikka (veden virtaus)

Kaikki

- Mekaniikka
- Kasvin ja maaperän toimintaan liittyvä biokemia ja fysiikka
  - Diffuusio
  - Redox-reaktiot
  - Kationinvaihto
  - Happamuus
  - Osmoosi
  - ...

Ilman näitä taitoja ei alalla pärjää

- Perusyksikköjen muunnokset (SI)
- Määrä- ja pinta-alalaskut
- Kaupan alan/yrityksen peruslaskut, prosenttilaskut

- Puutarhatuotanto: pitoisuuslaskut
- Viherala: tilavuuslaskut, maanrakennuksen massalaskut

Mitä muuta haluat kertoa

- Matemaattiset taidot keskeisiä yrittäjillä, työnjohtajilla
  - Jos haluaa edetä, kannattaa opetella
  - Alalla paljon pieniä yrityksiä
- Viheralalla myös AMK-ja yo-suunnittelijan tutkinnot
  - Pääosin samaa matikkaa kuin viherrakentamisessa
  - Huleveteen liittyvät laskut tulleet mukaan viimeisen 10v aikana

Hulevesiopas

Kuntaliitto
Kommunförbundet

14.4.8 Mitoitus

Maanpäälliset viivytysmenetelmät mitoitetaan siten, että viivytystila on riittävä mitoitusvesimäärän varastoimiseen. Mitoituksessa on otettava huomioon, että hallintamenetelmän läpi on yleensä päästettävä tietty, esimerkiksi rakentamista edeltäneen tilanteen virtaama.

Menetelmän keskimääräinen pinta-alan tarve saadaan kaavalla:

$$A_L = \frac{V_{mit}}{h_l}$$

A_L = lammikoitumisalueen pinta-ala [m²]
V_{mit} = mitoitusvesimäärä [m³]
h_l = keskimääräinen syvyys [m]

Maanalaiset viivytyskaivannot mitoitetaan samoin kuin imeytyskaivannot eli täyttömateriaalin huokostilavuus otetaan huomioon laskelmassa.

Kosteikkojen ja lammikoiden suunnittelussa voidaan käyttää lisäksi seuraavia nyrkkisääntöjä:

- Kosteikon pinta-alan tulee olla 1–2 % valuma-alueen pinta-alasta, jopa 2–4% jos pyritään ravinteiden poistamiseen.
- Lammikon pinta-alan tulisi olla noin 1 % valuma-alueen pinta-alasta, kuitenkin vähintään 0,1–0,2 % prosenttia.
- Optimaalinen lammikon pituuden ja leveyden suhde on 3:1–4:1. Vähimmäisvaatimus 2:1.

Laatikossa 14-1 on altaan mitoituslaskelmaesimerkki. Laskelma perustuu tapauskohtaisiin lähtötilanneoletuksiin, jotka on esitetty laatikossa.

Kiitos!

Kysymyksiä?

Anu Riikonen

anu.riikonen@alumni.helsinki.fi